


дисциплина “Комуникационна техника” ФЕТТ, IV курс

Модул 1: Телекомуникационни мрежи и системи

Програма



- 
1. Въведение в телекомуникациите – основни понятия, термини и дефиниции. Седемслоен OSI модел. Телекомуникационна система – основни компоненти. Телекомуникационна мрежа.
 2. Телекомуникационни услуги – основни и допълнителни. Международни организации в областта на комуникациите. Органи за стандартизация на Интернет. Информационни параметри на съобщенията и каналите.
 3. Преносни системи. Метални и оптични кабели (конструкции, параметри). Безжични преносни среди. Мултиплексиране и мултиплексни системи. Принципи на мултиплексирането.
 4. Видове модуляции. Аналогови уплътнителни системи. Цифрови уплътнителни системи. Квантуване, кодиране, импулсно-кодова модуляция. Линийно кодиране, скремблиране, синхронизация. Цифрова йерархия – PDH и SDH системи.
 5. Предаване на данни. Дискретни модуляции. Методи и средства за защита от смущения и грешки, шумоустойчиви кодове.
 6. Комутационни системи – основни принципи, комутация на канали, съобщения и пакети. Цифрова комутация. Управление на комутационните системи. Сигнализация. Особенности на пакетната комутация.
 7. Конвенционални комуникационни мрежи – режими на прехвърляне на информация (канален, пакетен, клетъчен, дейтаграмен). Мрежи с интеграция на услугите – ISDN, BISDN.
 8. Компютърни мрежи – особености, топологии, преносни среди, мрежови и междумрежови устройства. LAN, MAN, WAN.
 9. Интернет. Принципи на изграждане и функциониране. TCP/IP слоест модел. Сравнение с OSI-модела за компютърни мрежи. Адресация в Интернет. Основни Интернет протоколи.
 10. Мобилни комуникации. Общи сведения за мобилните мрежи, основни компоненти. Клетъчни структури. HLR и VLR бази данни. Въздушен интерфейс. Обслужване на повиквания. GSM мрежи, архитектура, блокова схема. Хендоувър и роуминг. Следващи поколения мобилни мрежи – 2.5G, 3G, LTE и 4G.

Тема 1

Въведение в телекомуникациите – основни
понятия, термини и дефиниции.

Седемслоен OSI модел.

Телекомуникационна система – основни
компоненти.

Телекомуникационна мрежа.



Основни понятия, термини и дефиниции



- ✓ **Да комуникирам** означава да **обменям информация**, да **общувам**, т.е. „комуникация” е всяко общуване, вкл. журналистика, обучение, PR и др.
- ✓ **Tele** (гръцки) означава **от разстояние**.
- ✓ **Телекомуникация** е общуване (комуникация) от разстояние с помощта на технически средства.
- ✓ **Информация** се нарича всяка **съвкупност от сведения за някаква физическа система**.
- ✓ **Съобщение** се нарича **материалната форма на представяне на тази съвкупност от сведения**, напр. говор, музика, текст, изображения (подвижни и неподвижни), цифрови данни.
- ✓ **Съобщенията** в телекомуникациите се пренасят от **сигнали** (електрически или оптични).





- ✓ **Сигнал** се нарича **променяща се във времето** (в такт със съобщението) **физическа величина**, напр. електрическо напрежение или ток, интензивност на светлина, звуково налягане.
- ✓ Сигналите в телекомуникациите са **електрически** или **оптични**, защото се разпространяват изключително бързо (скорости близки до тази на светлината).
- ✓ **Телекомуникационна техника** (**телекомуникации**, **telecommunications**) се нарича съвкупността от технически средства, осигуряващи предаване на информация (съобщения) на разстояние (срещу съответно заплащане :)). Това по същество е **бизнес за предоставяне на услуги** (services) на клиенти (customers) и абонати (subscribers).
- ✓ **Други наименования**: Съобщителна техника, Съобщения (Communications), Комуникации.



- ✓ Част от инженерите по телекомуникации са заети в друга сфера (не услуги) – **телекомуникационната индустрия**, разработваща и произвеждаща оборудване за телекомуникациите. Тя е на трето място сред десетте технически области, изискващи високи технологии.
- ✓ Масовото проникване на телекомуникациите във всички области на човешката дейност, вкл. и в бита, изискват сравнително висока телекомуникационна грамотност от всички, особено от техническите лица. Настоящият курс има за цел да осигури такава грамотност на бъдещите електроинженери.



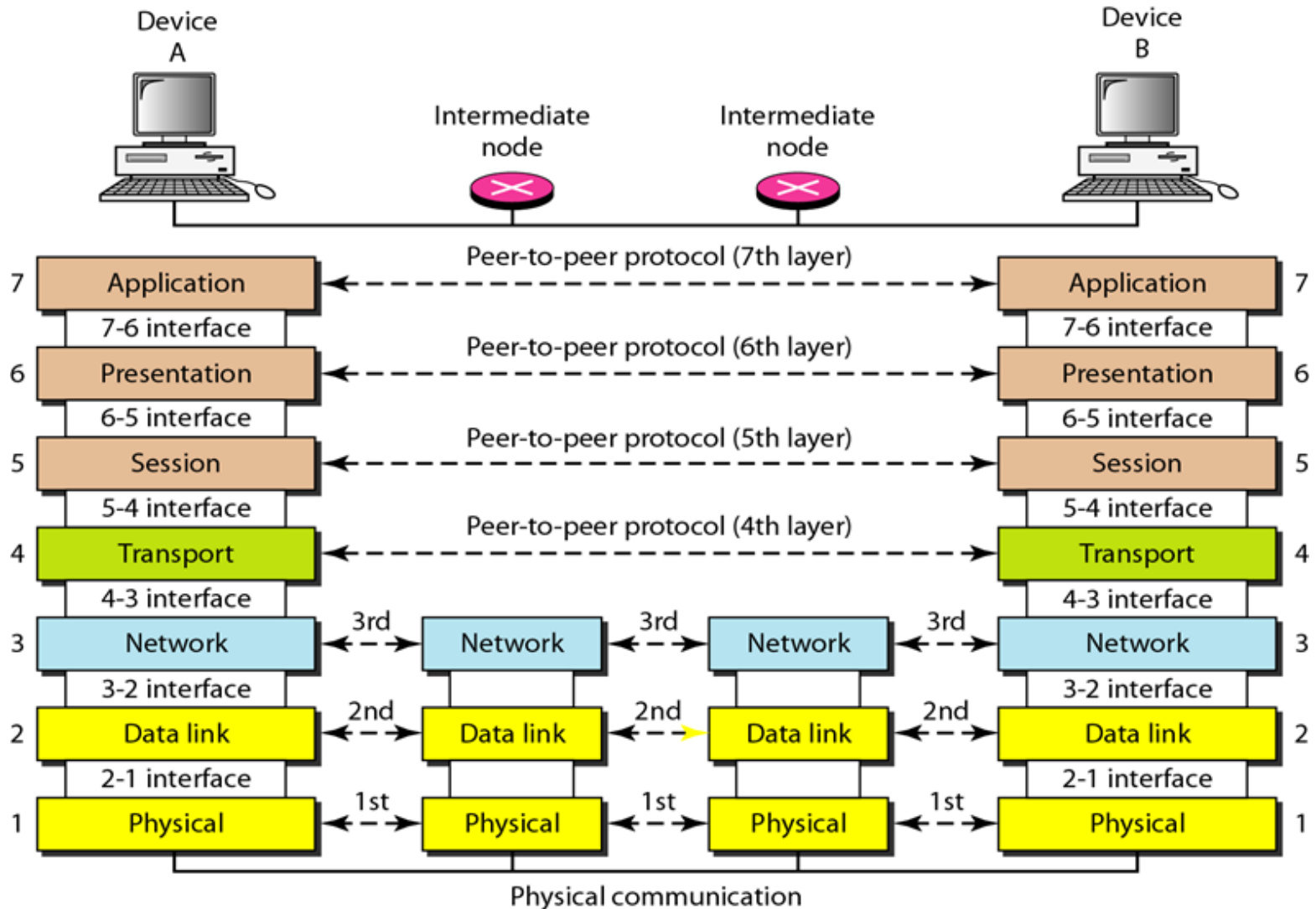
- ✓ **сигнализация** - обмен на управляваща информация.
- ✓ **протокол** – формално, недвусмислено описание на правилата за обмен на информация при протичане на даден процес между съобщителни средства. Включва множество от споразумения за формата на обменяните съобщения и взаимното им разположение във времето.
- ✓ **интерфейс** – границата между две подсистеми, определящ формалното описание на взаимодействието им. Той дава вида на обменяните сигнали, тяхното предназначение и електрическите им параметри.
- ✓ Функциите на **протоколите** в една ТК мрежа се описват с помощта на еталонен OSI модел.
- ✓ **ТК протоколи** се използват за управление на мрежата.

В ТК мрежи се използват следните термини: протокол, signaling и системи за сигнализация (много протоколи, подредени по йерархичен принцип).

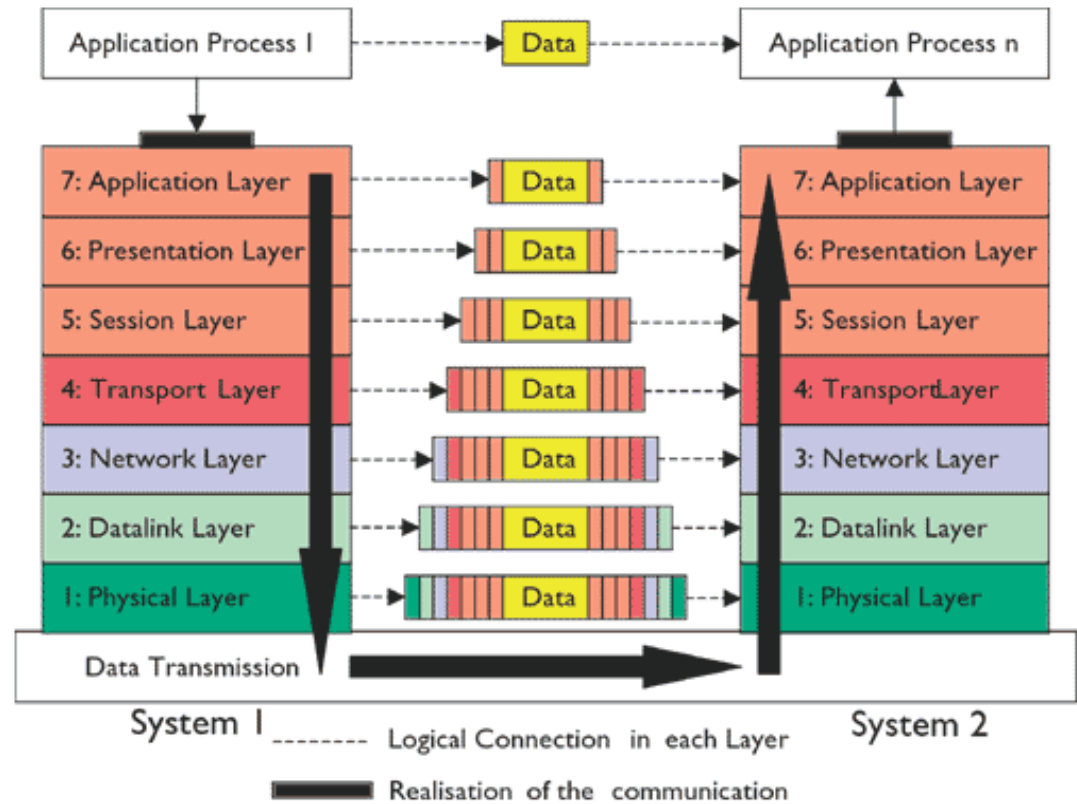
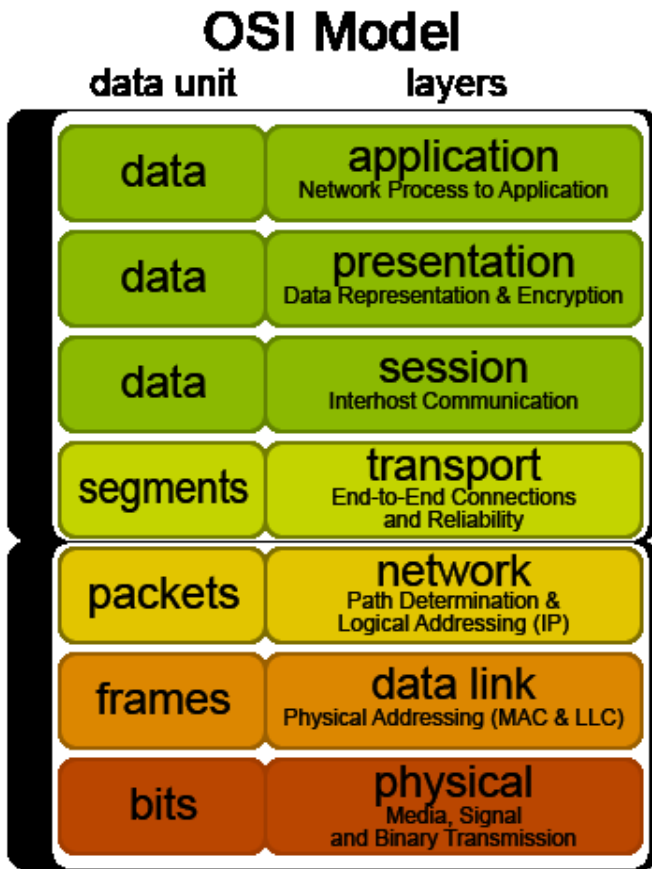
В компютърните мрежи се използва само термина “протокол”.



OSI модел



OSI модел



OSI модел



1. Физическото ниво включва всички процеси, механизми, електроника и протоколи, необходими за предаването/приемането на двоични потоци данни от дадено устройство. Включва още очакванията за производителността на средата, свързваща две комуникационни устройства. Моделът не включва самата среда. Физическото ниво включва различните технологии за сигнализация, електрическият потенциал, необходим за транспортиране на сигнала, типовете среди и техните относителни импедансни характеристики, електронните компоненти на мрежовите адаптери и дори физическата форма на крайника за свързване към средата.

2. Каналният слой осигурява валидността на предаваните данни. От страна на предаването, това ниво е отговорно за пакетирането на инструкциите, данните и т.н. в рамки. **Рамката** е уникална за това ниво структура, съдържаща достатъчно информация да осигури успешното изпращане на данните през локална мрежа до тяхното местоназначение. Успешната доставка означава, че рамката е достигнала своето местоназначение непокътната. Следователно рамката трябва да съдържа механизъм, който да провери интегритета на съдържанието ѝ по време на доставката. Ниво 2 е отговорно за откриване и коригиране на всички тези грешки. Каналното ниво е отговорно и за реасемблирането на двоични потоци, получени от физическото ниво в рамки. Каналното ниво буферира входящите потоци, докато не получи напълно завършена рамка.



3. **Мрежовият слой** осигурява насочването на информацията към получателя чрез използване на адресиране, буфериране и маршрутизация, водещо до изграждане, наблюдение и разпадане на връзката. За системите, които осигуряват обмена между възлите (пр. централите), този слой е последен. В случай на комуникация в пакетен режим, протоколите от този слой се използват и за управление на преноса на пакети в мрежата.

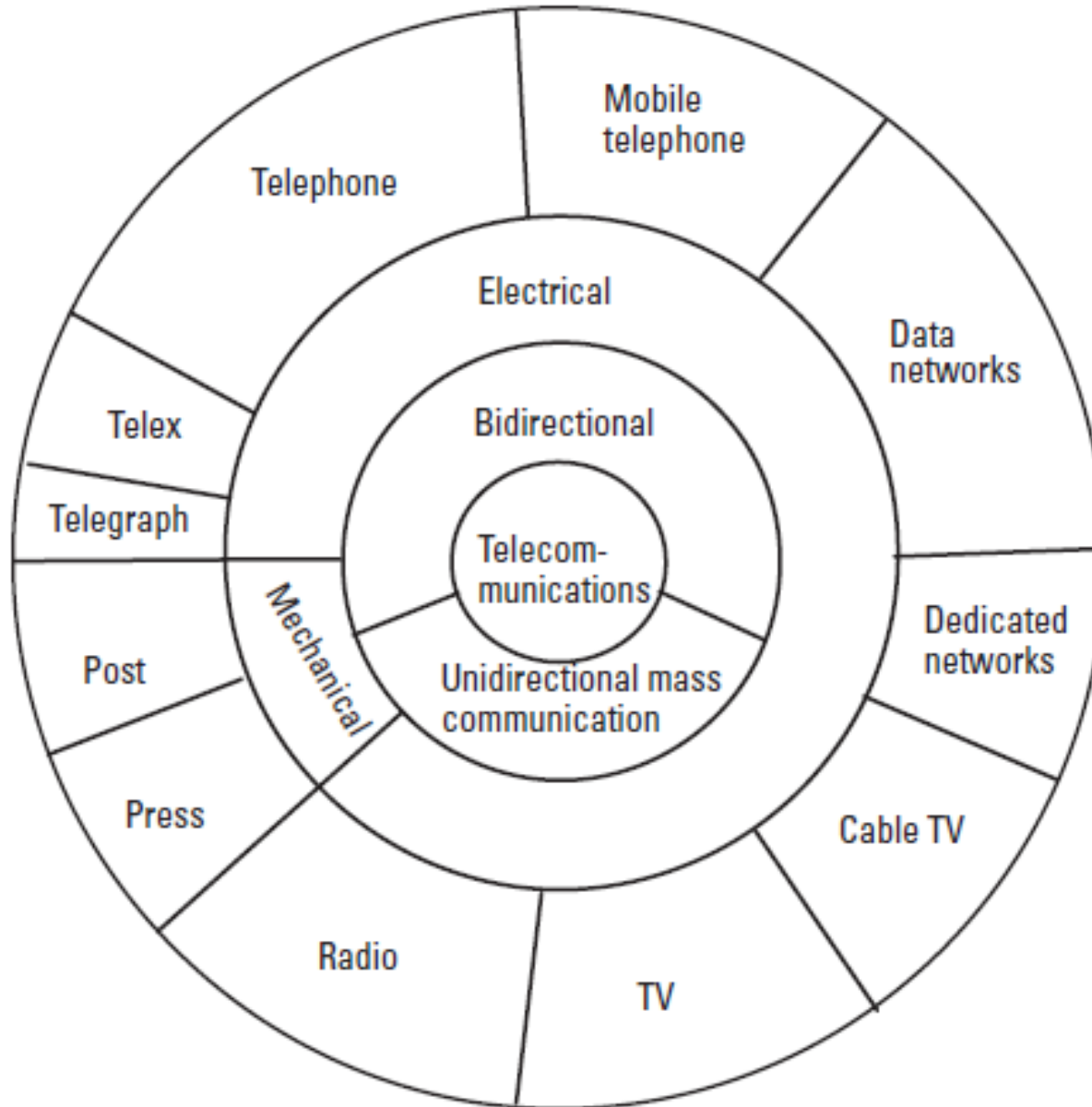
4. **Транспортният слой** осигурява прехвърлянето на информацията от системата източник до системата приемник. Той организира постоянни или временно изградени логически канали. С него се управлява обменът на информацията от край до край, като освобождава по-високите слоеве от функциите по ефективността и надеждността на обмена на информация.

5. **Сесийното ниво** обслужва организацията на обмена на информацията между крайните устройства. С него се определя началото, поддържането по време на предаване и края на сесията. Определя какъв вид обмен се осъществява – еднопосочен (симплексен), полудуплексен или пълен дуплекс.

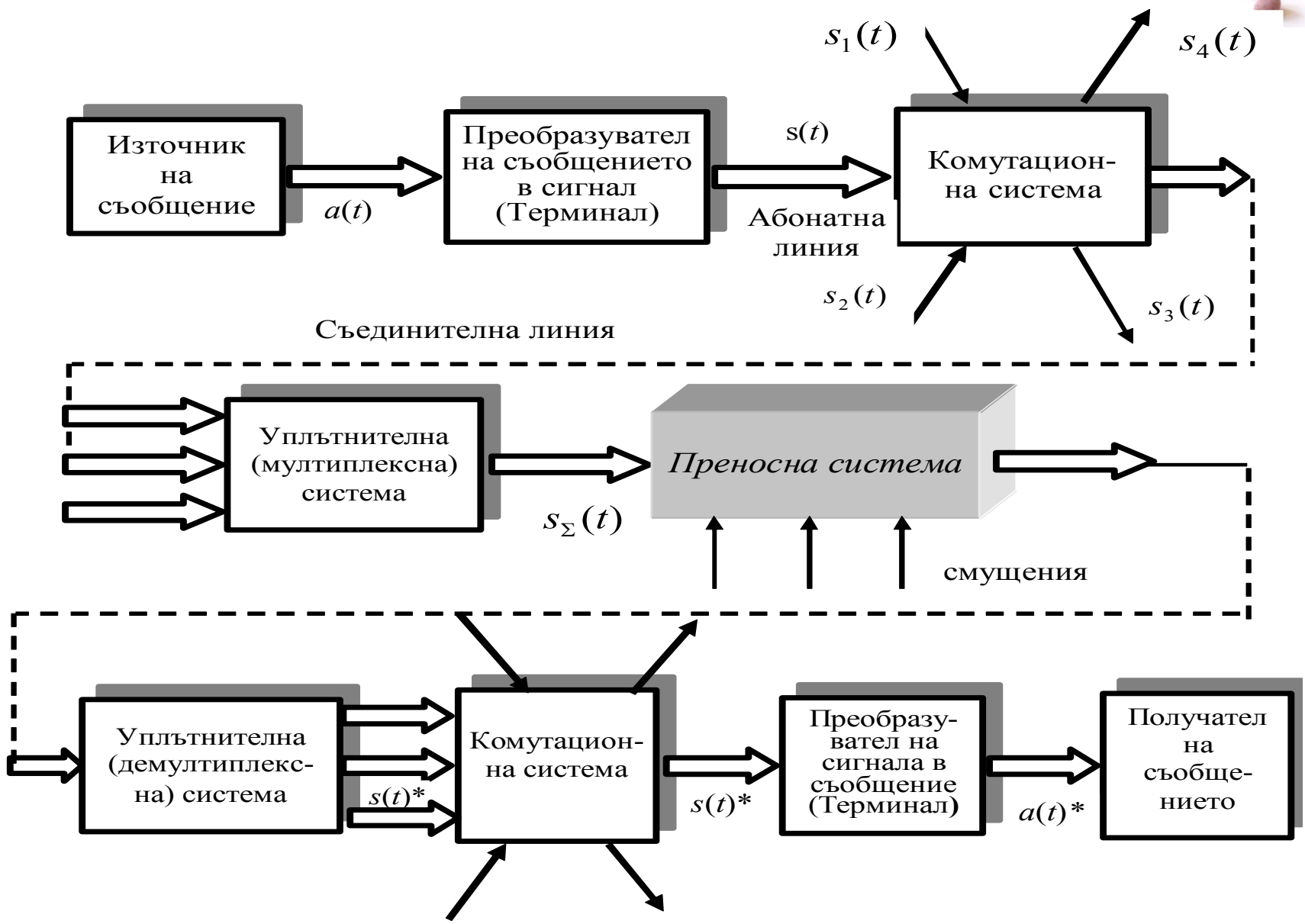
6. **Представителният слой** подготвя информацията в такъв вид, който е подходящ за приемане и транслиране от по-долните слоеве. Това преобразуване включва кодирането на информацията, преобразуването на кода, ако е необходимо, компресиране на информацията и нейното форматиране.

7. **Приложният слой** обслужва крайния потребител. Този слой извършва преобразуването на информацията в сигнал, който се предава от ТК мрежа до насрещния потребител.

Телекомуникации



Телекомуникационна система – основни компоненти



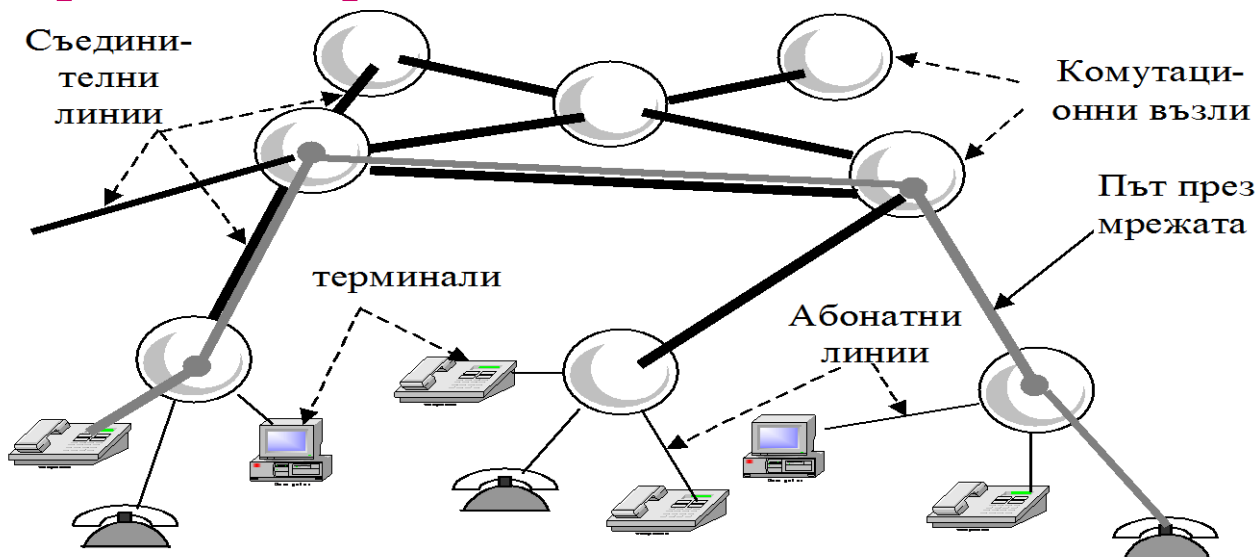


- ✓ Телекомуникационната (ТК) система включва и източника и получателя на съобщението, които може да не са технически съоръжения, а напр. хора. **Телекомуникационен канал** се нарича телекомуникационната система без източника и получателя на съобщението, т.е. само техническата част.
- ✓ Системата от Слайд 21 е **еднопосочна (симплексна) – simplex (Sx-systems)**. Типични симплексни са радио и телевизионните разпръсквателни системи (кабелни и ефирни)
- ✓ Реалните телекомуникационни системи за граждански системи са **безусловно двупосочни (дуплексни) – duplex (Dx- or FDx-systems)**. Типични дуплексни са телефонните системи.
- ✓ Някои служебни системи (напр. в армията) са условно двупосочни (с редуване) – в даден момент се предава само в една от посоките. Те се наричат **полудуплексни – half-duplex (HDx-systems)** и при тях се изисква строго спазване на дисциплина на ползването.

Телекомуникационна мрежа



- ✓ Съвкупност от голям брой комуникационни системи, свързващи много (често милиони) абонати, споделящи множество общи (групови) съоръжения (преносни среди, комутационни и мултиплексни системи) и работещи съгласно строги правила и протоколи.

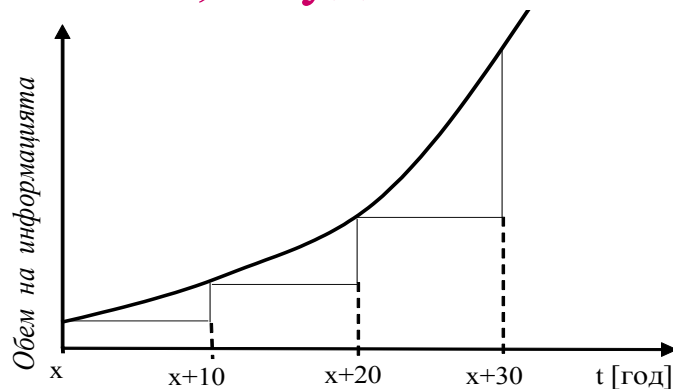


- ✓ **Видове мрежи:** телефонни, за предаване на данни, бизнес-мрежи, ISDN, BISDN, локални компютърни мрежи, Internet (WWW), клетъчни мрежи за мобилни комуникации, сензорни мрежи и др.

Телекомуникационна мрежа...

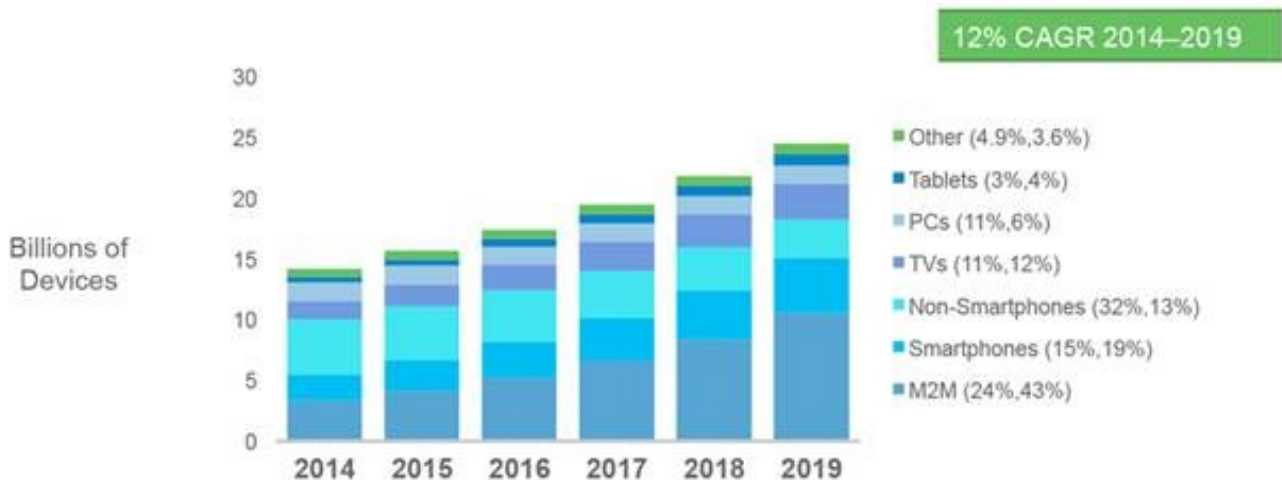


- ✓ Счита се, че обемът на информацията, която човечеството създава и управлява, се удвоява на всеки десет години



- ✓ Телекомуникациите напоследък далече не влизат в това правило. Вече има удвояване всяка година.
- ✓ Това е една от най-големите кризи, пред които са изправени телекомуникациите и информатиката. За първи път не съществува отговор как ще се предават и как ще се обработват такива колосални обеми информация.

Прогнози на Cisco *



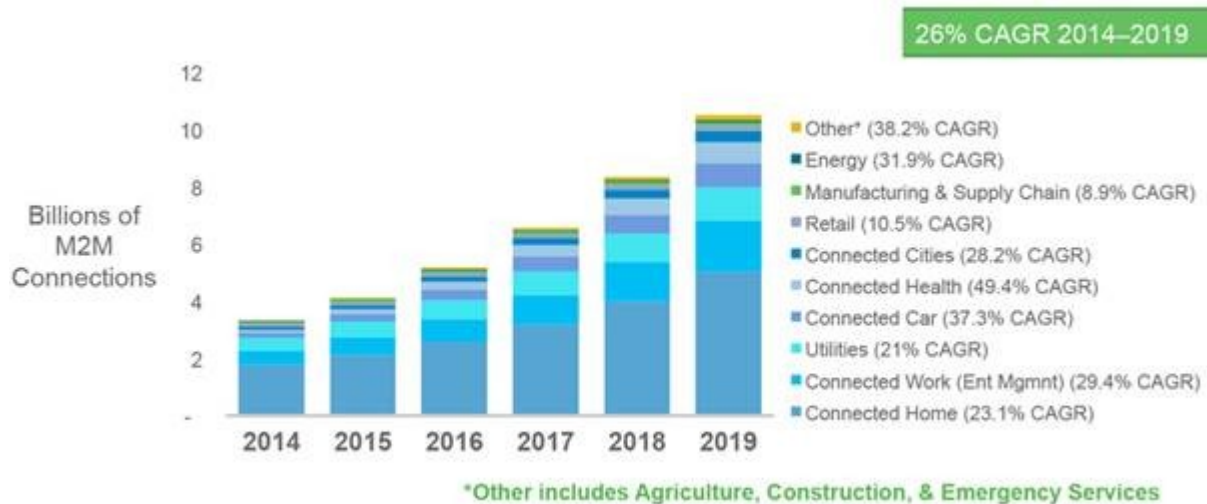
* Figures (n) refer to 2014 and 2019 device shares

1 EB = 10^{18} bytes = 1 million TB = 1 billion GB

CAGR - compound annual growth rate (годишен ръст)

* http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/VNI_Hyperconnectivity_WP.html

Прогнози на Cisco*



* http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/VNI_Hyperconnectivity_WP.html